

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年5月16日 (16.05.2002)

PCT

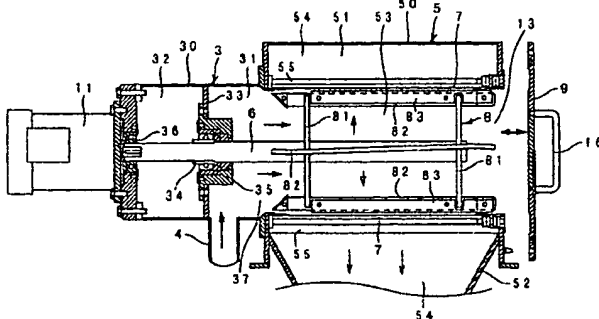
(10) 国際公開番号  
WO 02/38290 A1

- (51) 国際特許分類: B07B 1/20, 1/55, 7/06 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/09765 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤文雄 (KATO, Fumio) [JP/JP], 井上照男 (INOUE, Teruo) [JP/JP]; 〒475-8550 愛知県半田市中午町178番地 ツカサ工業株式会社内 Aichi (JP).  
(22) 国際出願日: 2001年11月8日 (08.11.2001)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2000-341133 2000年11月8日 (08.11.2000) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ツカサ工業株式会社 (TSUKASA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒475-8550 愛知県半田市中午町178番地 Aichi (JP).  
(74) 代理人: 尾崎隆弘 (OZAKI, Takahiro); 〒443-0057 愛知県蒲郡市中央本町11番14号 尾崎特許事務所 Aichi (JP).  
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,

/続葉有/

(54) Title: INLINE SHIFTER

(54) 発明の名称: インラインシフタ



(57) Abstract: An inline shifter, comprising an air force amplifying device connected to a rotating shaft for amplifying an air force and disposed in the inside area of a cylindrical sheave allowing the rotating shaft to be passed through the center thereof, characterized in that the air force amplifying device further comprising, for example, a plurality of crossed support members extending radially from the rotating shaft and installed along the axis thereof and four vanes extending while tilting relative to the axial direction of the rotating shaft, supported on one of four projected end parts of the support members, and having the tip part thereof positioned near the inner peripheral surface of the sheave.

(57) 要約:

回転軸が中心を貫通する円筒状のシーブの内側領域に、回転軸に取り付けられて風力を増幅する風力増幅装置が配置され、この風力増幅装置は、回転軸から半径方向に延び出すと共に回転軸の軸線方向に沿って複数設けられる、例えば十字状の支持部材と、回転軸の軸線方向に対して傾斜しつつ延在すると共に各支持部材それぞれの4つの突出端部の内の一つに支持され且つその先端部がシーブの内周面の近くに位置する4つの羽根とを有することを特徴とするインラインシフタ。



NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ,  
TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,  
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## インラインシフタ

## 技術分野

本発明は、食品、化学品、薬品等の粉体の気力輸送ライン中に配置され、粉体の篩いを行なうインラインシフタに関するものである。

## 背景技術

従来のインラインシフタの例として第16図乃至第18図に示すものがある。このインラインシフタ301は、空気輸送ラインの途中に配置され、縦型のケーシング302が架台303で支持され、ケーシング302の内部に軸線方向が縦方向になるように円筒形のシープ304が固定配置され、ケーシング302の下部にインレット305とアウトレット306が備えられ、上部にエアー供給部307があり、エアー供給部307から4本のエアーノズル308がシープ304の内部領域に垂下し、エアーノズル308からエアーを出し、シープ304の目詰まりを定期的に解消するものである。また、インレット305から粉体と空気の高圧混合気が押し出されるようにシープ304へ供給され、エアーノズル308からのエアーによってダマが取られ、或いは異物が除去された後、シープ304を通過した粉体はアウトレット306から空気と共に排出される。シープ304を通過できなかった粉体或いは異物は、インレット305を逆流し、粉体取出口309から定期的に取り出

## 2

すようになっている。インラインシフタは気力輸送ライン中に設置されるものであり、使用例として、バラ出荷設備、ミキサー給粉設備、手切込給粉設備、サイロ受入設備等が挙げられる。

しかしながら、構造上高さを押さえるために、インレット 305 とアウトレット 306 に曲率の小さなアールの部分を設けざるを得ないので、圧力損失が非常に高くなる。ケーシング 302 及びインレット 305 内にある粉体に重力が働き、その重力に逆らって粉体を押し出すので、圧力損失が大きくなる。従って、ケーシング 302 とシープ 304 において多大な圧力損失が発生する。ケーシング 302 の内部は概ね等圧であり、大気と比べればプラス圧であり、基本的に粉圧で粉体を押し出すので、相当の圧力損失になり、篩い効率は芳しくなく、シープ 304 の目が詰まりやすい。従って、シープ 304 の網の目を粗くせざるを得ず、異物除去が不十分になるおそれがある。

そこで、本発明は、気力輸送ラインに設置されるインラインシフタの圧力損失の解消と、篩い効率の向上を課題とする。

## 発明の開示

上記課題に鑑み、請求項 1 記載のインラインシフタは、上流から気力輸送されてくる粉体と気体の混合気を混合気インレットから受け入れる供給室を備えた混合気受入部と、該混合気受入部の供給室と横方向に連通する篩い処理室を備えた篩い部と、前記供給室及び前記篩い処理室の内部に横方向に配置された回転軸を備えた回転装置と、前記篩い処理室に配置された前記回転軸が中心を貫通する円筒状のシープと、前記シープの内側領域に配置され、前記回転軸に取り付けられた回転羽根によって風力を増幅し、粉体を前記シープから外方向に押し出す風力増幅装

## 3

置と、前記シーブを通過できない粉体を前記シーブの内側領域から取り出す取出部材と、前記シーブの内側領域から外側領域に向かって通過した粉体を排出するアウトレットと、を備えたことを特徴とする。

回転羽根の機械的な高速回転によって生じる風力そのものが空気輸送の中間補助エネルギー増幅装置（ブースターとも呼ぶ）となる。前記風力によって、混合気受入部から混合気が吸い込まれ、インラインシフタ内において風力増幅作用が実現する。この風力増幅作用が粉体をシーブへ送り出し、ターボ作用をなす。これにより、篩い効率が高まるとともに圧力損失を僅かなものとすることができる。

例えば、上流ラインにロータリーバルブを設置する場合で圧送式空気輸送であるとき、粉体供給側の内部はプラス圧である。回転する風力増幅装置そのものが風力（圧力）を生むわけであるから、前記供給室内はマイナス圧（吸引圧送状態）、出口内部はプラス圧になる。このマイナス圧がプラス圧を援助することになり、混合気が下流に流れ易くなり、圧力損失が非常に少なくなる。吸引式空気輸送ではマイナス圧とマイナス圧が作用する。

前記混合気受入部、篩い部は一体的に構成されることが好ましく、ケーシング、或いはカバー等の外殻を備えるものが例示できる。

回転羽根は、長尺板等が例示できる。回転羽根は対称的に配置されることが好ましい。対称的に配置された回転羽根を結んだ線が回転軸の中心を通ることが好ましい。非対称でもかまわない。

風力増幅装置は、シーブ内に收容されるものが好ましい。風力増幅装置の回転羽根をシーブから供給室まで延長したものも好ましい。

供給室は、篩い処理室よりも小さい容積であることが好ましい。

コンパクトなサイズに設定する場合、回転軸の軸線方向における供給室の長さは、篩い処理室の長さよりも短いことが好ましい。例えば、 $1/3 \sim 1/5$ の範囲が好ましい。

前記混合気インレットの径は、前記混合気受入部の径よりも小径であることが好ましい。混合気インレットは管が好ましい。

請求項 2 のインラインシフタの前記風力増幅装置は、前記回転軸から半径方向に延び出す支持部材と、該支持部材に接続され前記回転軸の軸線方向又は軸線方向と傾斜する方向に延び出すとともに先端部が前記シートの内周面の近くに配置された複数の前記回転羽根と、を備えるものである。

前記支持部材は、所定間隔又は適宜間隔を置いて回転軸に 2 以上設けることが例示できる。支持部材は板状の突出部が中心部から放射状に延び出すものが好ましい。

請求項 3 の前記供給室が円筒形状に形成され、前記混合気インレットが前記混合気受入部の円筒面の円周方向に接続されることが好ましい。インラインシフタの混合気インレットの混合気受入部への取付は、円筒外面の適宜の位置で良い。混合気は前記供給室の外周部から円周方向、好ましくは接線方向に入射し、回転軸の回りを回ってから供給室内に輸送されることになる。

請求項 4 記載のインラインシフタは、前記複数の回転羽根の全部又は一部が前記シートの内側領域から前記混合気受入部の前記供給室まで延び出していることが好ましい。例えば、上流ラインにロータリーバルブ及びフロアを設置する場合など、空気輸送の最初は、混合気インレットから供給される混合気は脈動するので、シート内への供給が不安定化することがある。前記延長された回転羽根により混合気の脈動現象が緩

和され、混合気が安定的にシープ内に供給できる。

請求項 5 のインラインシフタの前記支持部材は、前記回転羽根と同数の突出板が半径方向に放射状に延びだす板材であり、中央部に前記回転軸の貫通孔が形成されていることが好ましい。この支持部材によって回転羽根が一体化される。突出板先端に切欠きが形成され回転羽根が嵌め込まれて固定されることが好ましい。

請求項 6 のインラインシフタは、前記篩い部は側面開口を備え、前記シープは前記側面開口から取り出し可能な大きさに設定され、前記取出部材は、前記側面開口を開閉可能とし、前記シープを通過できない粉体を前記シープの内側領域から外部へ取り出す点検扉であることが好ましい。前記側面開口は前記回転装置とは対向する位置に設けるものが例示できる。

請求項 7 のインラインシフタは、前記回転軸の一端部が前記混合気受入部側で片軸受けで支持され、他端部が自由端部を形成し、該自由端部が前記シープの途中まで延び出すことが好ましい。

片軸受けは多重軸受けが好ましい。

請求項 8 のインラインシフタは、前記取出部材に開閉式の弁又はシャッターを備えた異物排出口を設け、該異物排出口は前記取出部材内部又は外部に設置された異物収容部に接続され、前記シープを通過できない粉体を、前記弁又はシャッターを開放することにより、該異物収容部に排出することが好ましい。

開閉式の弁とは、所定の圧力が加わることによって開閉しても良いし、手動で開閉させても良い。これにより、シープ内に残留した粉体や異物が手動又は自動的に排出される。異物排出口と異物収容部との連通部に

弁を設けることが好ましい。手動の場合はハンドル、自動の場合は電磁弁が好ましい。

請求項 9 のインラインシフタは、前記シープの外部領域にある篩い処理室に、スリットを設けた管と、該管を回転する回転装置を配置し、高圧パルス気体発生装置から高圧パルス気体を前記スリットから噴射し、前記シープと篩い部内面に付着した粉体を衝撃波で吹き飛ばすことが好ましい。

前記管の長手方向又は軸線方向に複数のスリットを形成することが好ましい。前記管は複数箇所に設けることが好ましい。

前記回転装置はモータ等を備えることが好ましい。

前記高圧パルス気体発生装置は、ダイアフラム電磁弁と、ダイアフラム電磁弁に高圧パルス空気を供給する高圧蓄圧タンク、高圧蓄圧タンクに高圧パルス空気を供給するコンプレッサ等を備えることが好ましい。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 実施形態のインラインシフタの正面図である。第 2 図は、同第 1 実施形態のインラインシフタの平面図である。第 3 図は、同第 1 実施形態のインラインシフタの左側面図である。第 4 図は、同第 1 実施形態のインラインシフタの右側面図である。第 5 図は、同第 1 実施形態のインラインシフタの要部の内部構造図である。第 6 図は、(a) は同第 1 実施形態のブースターの側面図、(b) はスクレーパの正面図である。第 7 図は、本発明の第 2 実施形態のインラインシフタの正面図である。第 8 図は、同第 2 実施形態のインラインシフタの平面図である。第 9 図は、同第 2 実施形態のインラインシフタの左側面図であ



る。第 10 図は、同第 2 実施形態のインラインシフタの右側面図である。第 11 図は、同第 2 実施形態のインラインシフタの要部の内部構造図である。第 12 図は、同第 2 実施形態のブースターの側面図である。第 13 図は、比較例のインラインシブ設備の正面図である。第 14 図は、比較例のインラインシブ設備の平面図である。第 15 図は、比較例のインラインシブ設備の左側面図である。第 16 図は、従来例のインラインシフタの正面図である。第 17 図は、従来例のインラインシフタの平面図である。第 18 図は、従来例のインラインシフタの右側面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の第 1 実施形態のインラインシフタ 1 について、第 1 図～第 6 図を参照して説明する。このインラインシフタ 1 は、支持脚 2 a を有する架台 2、空気輸送されてくる粉体と空気の混合気を受け入れる混合気受入部 3 と、混合気受入部 3 と接続され上流のプロア及びロータリーバルブ等（図示略）を経て上流ライン L 1 から供給されてくる混合気を混合気受入部 3 へ供給する丸形の管である混合気インレット 4 と、混合気受入部 3 が一端部に固定され混合気受入部 3 と内部が横方向に連通する篩い部 5 と、混合気受入部 3 及び篩い部 5 内部に水平方向に配置された回転軸 6 と、篩い部 5 に配置された円筒状のシブ 7 と、回転軸 6 と一体的に形成され、シブ 7 内部に拡がり回転可能に配置された風力増幅装置としてのブースター 8 と、篩い部 5 に設けられ、シブ 7 を通過できないものを取り出したり内部を点検するための点検扉 9 と、篩い部 5 の下部に設けられ、シブ 7 を通過した粉体を下流ライン L 2 に排出する出口接続管 10 と、回転軸 6 を回転するモータ 11 と、を備えたも

のである。以下、詳細に説明する。

第5図の通り、混合気受入部3は、円筒形状の供給ケーシング30と、供給ケーシング30の外周面から接線方向に斜めに接続された混合気インレット4と連通する円筒形状の供給室31と、軸受け等を収容する軸受収容室32と、供給室31と軸受収容室32とを区画する隔壁33と、回転軸6を通すため隔壁33に形成された軸孔34と、軸孔34に取り付けられ回転軸6を回転可能に支持する第1軸受35と、混合気受入部3の左端部に形成され第1軸受35より軸端部に近い位置で回転軸6を回転可能に支持する第2軸受36と、粉体と空気の混合気を篩い部5の内部に送る通路37と、を備えている。第1軸受35及び第2軸受36はカートリッジ形ユニットとされ、第1軸受35には図示せぬラビリンスリング、エアパージ等が備えられている。混合気インレット4の供給室31に対する入射角度は供給ケーシング30の外面の接線方向が望ましく、ここでは $45^{\circ}$ としている。混合気インレット4の入射位置によって入射角度は $0 \sim 90^{\circ}$ の範囲を取り得る。

篩い部5は、第5図の通り、混合気受入部3より大径で側面視で逆U字形状とされた篩いケーシング50と、篩いケーシング50内部にあり前記供給室31と連通する篩い処理室51と、篩いケーシング50の下部に設けられているホッパ形状の混合気アウトレット52と、を備えている。篩い処理室51に配置された円筒形のシープ7は、その中心を回転軸6が貫通するように同軸状に設けられている。シープ7の内側領域53は、供給室31に連通するようになっている。篩い処理室51はシープ7により内側領域53と外側領域54とに分割された略二重円筒構造となっている。混合気アウトレット52の下端部に出口接続管10が取り付けられている。

回転軸 6 は、片軸受け構造とされ、その自由端部は、篩い処理室 5 1 の内部において、シーブ 7 の右端部近辺まで突設されている。

シーブ 7 は、供給ケーシング 3 0 の内径と同様の内径に設定され、長さは概ね篩い処理室 5 1 と同様とされる。シーブ 7 の網目は従来のもより細かなもの（例えば 0.5 mm）に設定されている。シーブ 7 はシーブ固定具 5 5 によって篩いケーシング 5 0 に脱着自在に固定されている。

回転軸 6 の外径部には、第 5 図及び第 6 図の通り、シーブ 7 の内側領域 5 3 に拡がるブースター 8 が備えられている。ブースター 8 は、シーブ 7 の内部にある回転軸 6 の領域の両端部に配置された複数（ここでは 2 枚）の放射形状体 8 1（第 6 図（a）参照）と、これらの放射形状体 8 1 の各先端に嵌めこまれて固定され、回転軸 6 の軸線方向に対して若干の角度（例えば 3 度乃至 7 度、好ましくは 5 度）傾斜されて延び出す羽根 8 2 と、全部又は一部の羽根 8 2 に取り付けられ羽根 8 2 から若干半径方向の外方に突出しその先端面がシーブ 7 の内径面に対し間隙が形成され粉体を内側領域 5 3 からシーブ 7 を経て外側領域 5 4 に掻き出す板状のスクレーパ 8 3（第 6 図（b）参照）とを備え、正面視でバイ（ $\Pi$ ）形、側面視で十字形状の構造となっている。スクレーパ 8 3 は、放射形状体 8 1 を收容する溝 8 3 a と、羽根 8 2 への取り付け用の固定用孔 8 3 b と、を備えている。

放射形状体 8 1 は側面視で中心部から放射状に突出部が半径方向に突出した十字形状とされる。放射形状体 8 1 の中心部には回転軸 6 を挿通させて固定するための丸孔 8 1 a が設けられている。各突出部 8 1 b は先端部に切欠 8 1 c を備えている。さらに羽根 8 2 の基端部側（通路 3 7 側）はカッタ形状（例えば三角形など）になっている。第 6 図（a）

に示す通り、2枚の放射形状体81の位置は側面視で回転位置がずれるように所定の回転角度で配置されている。放射形状体81は羽根82の枚数に応じた数、羽根82の形状に応じた形状に設定される。

羽根82は、所定数（ここでは4枚）が側面視で所定角度（ここでは90度）をなすように対称的に構成されている。羽根82は両端部が若干屈曲しているが、直線状でも良い。羽根82は正面視で長尺板形状である。図示は略すが、回転軸6の軸線方向と直交する方向に対して羽根82の縦断面は、方形に面取りがなされた形状である。

ブースター8は上記構造のほか、同様の効果を生じるような、種々なる態様で実施できる。例えば、前記放射形状体に代えてアーム形状とする、放射形状体又はアームを回転軸に貫通させて固定するなどが挙げられる。

篩いケーシング50の右側の側面開口部13には、第4図及び第5図の通り、点検扉9が、複数の取付ノブ15で脱着が可能となっている。この点検扉9には、その中央部に対して二箇所の取手16が設けられている。側面開口13からシープ7が取出し可能である。また、点検扉9の中央部及び篩いケーシング50の正面部にそれぞれ点検口18, 19が備えられており、篩いケーシング50内部の状態を目視で確認できるようになっている。

次にインラインシフタ1の動作について、第1図乃至第6図を参照して説明する。本実施形態のインラインシフタ1は、いわゆるインライン型と称する篩い機で、空気輸送供給ラインの途中に介装して稼働させるものである。従って、空気輸送ラインからインラインシフタ1の上流ラインL1から供給された粉体と空気の混合気について篩い処理が行われ、ダマ取り、ダマ崩し、或いは異物除去の後に下流ラインL2に混合

気が給送されるようになっている。以下、インラインシフタ 1 の内部での混合気の分離処理について具体的に説明する。

先ず、混合気インレット 4 に上流ライン L 1 を接続し、出口接続管 10 に下流ライン L 2 を接続する。モータ 11 が回転することで回転軸 6 及びブースター 8 が一体的に回転し、混合気インレット 4 から粉体と空気の混合気が接線方向に供給室 31 に連続的に供給されると、篩い処理室 51 の内部に強制的に流れ込んでシープ 7 の内側領域 53 に達する。

シープ 7 の内部では、回転軸 6 の回転によりブースター 8 が高速で回転しているために、ブースター 8 の羽根 82 及び放射形状体 81 が混合気を攪拌する。ブースター 8 が攪拌を開始すると、羽根 82 が行なう混合気の攪拌により粉体のダマ取り、ダマ崩しが行なわれる。さらに、このシープ 7 の網目に張り付いた粉体のダマは羽根 82 で払われる。こうしてシープ 7 の網目より細かな粉体を含む混合気が外側領域 54 に送り出され、混合気は出口接続管 10 に達し、下流ライン L 2 に排出され、シープ 7 の網目より大きな粉体或いは異物は内側領域 53 に残留する。

また、ブースター 8 は、混合気受入部 3 から混合気を吸って出口接続管 10 から排出するので、要はファンと同様な役割をするわけである。ブースター 8 の機械的な回転によって生じる風力そのものが空気輸送の中間補助エネルギー増幅装置（ブースターとも呼ぶ）となり、それが混合気を送り出し、ターボ作用をなすのである。即ち、上流ライン L 1 にロータリーバルブ及びプロアがあり、ここから混合気が供給されてくると、その内部はプラス圧であるが、回転するブースター 8 そのものが風力（圧力）を生むわけであるから、供給ケーシング 30 内はマイナス圧、出口接続管 10 内部はプラス圧になる。このマイナス圧がプラス圧を援助するということになり、混合気が下流に流れ易くなり、圧力損失

が非常に少なくなるのである。

このように、インラインシフタ 1 の篩い運転を繰り返すと内側領域 5 3 に粉体や異物が堆積することになる。このような場合は、点検口 1 8 , 1 9 から内部の状態を目視で確認し、除去の必要がある時は、運転を停止し、点検扉 9 の取付ノブ 1 5 を緩め、取手 1 6 を持って点検扉 9 を開く。篩い処理室 5 1 の内部が露出するため、内部に残留した粉体や異物を取り除くことにより、シープ 7 の内部はクリーンな状態に復帰することになる。シープ 7 の交換は、シープ 7 を篩い処理室 5 1 から外部に取り出し、新規なシープを入れる。シープ 7 の清掃は、シープ 7 を篩い処理室 5 1 から外部に取り出し清掃した後に元の位置に戻す。

次に、本発明の第 2 実施形態のインラインシフタ 1 0 1 について、第 7 図乃至第 1 1 図を参照して説明する。インラインシフタ 1 0 1 は、概ね、第 1 実施形態のインラインシフタ 1 と同様の構成であるが、主に以下の点において異なる。

点検扉 1 0 9 は、外側部に安全弁 1 2 0 を備えた異物排出口 1 2 1 を有する。安全弁 1 2 0 は、空気輸送されてくる粉体と空気の混合気によって篩い部 1 0 5 から加えられる圧力が一定値を超えたときに開放する構成である。異物排出口 1 2 1 は、篩い処理室 1 5 1 に開口し、ダクト 1 2 2 によって異物受缶 1 2 3 と連通されている。シープ 1 0 7 内に残留した異物や粉体は異物排出口 1 2 1 から排出され、異物受缶 1 2 3 に貯留される。ダクト 1 2 2 にはハンドル形状で手動式のワンタッチバルブ 1 2 4 が備えられている。また、手動式のハンドルに替えて電磁弁を設けて自動式のワンタッチバルブ（図示略）としても良い。

回転軸 1 0 6 の外面には、第 1 1 図に示す通り、第 1 実施形態のブースター 8 と概ね同様なブースター 1 0 8 が備えられている。ブースター

108の構成は第1実施形態とは若干異なるので、異なる点を説明し、共通の構成は第1実施形態とほぼ同様なので、100番台として説明を援用する。

第11、12図に示す通り、複数（例えば、4枚）の羽根182a～182dのうち、一部の羽根、ここでは所定角度（例えば、180度）をなす羽根182a, 182cの2枚は、他の羽根、ここでは羽根182b, 182dよりも長く構成されている。短い羽根182b, 182dは篩い処理室151に設置されたシープ107の内側領域153に止まる。一方、長い羽根182a, 182cは、篩い処理室151から通路137及び供給室131のシープ107のない領域まで延長されている。羽根182a, 182cは、回転し混合気インレット104の開口を横切るように通過し、混合気インレット104から供給される混合気を攪拌することが好ましい。

また、篩い処理室151上部の外側領域154には、円筒状の内部クリーン装置156が軸方向に水平に所定数（ここでは2本）設置されている。内部クリーン装置156には高圧パルス気体発生装置（図示略）から供給される高圧パルス気体を受け入れる高圧パルスエアー供給口157と、高圧パルスエアー噴出口158が穿孔され、高圧パルスエアー噴出口158から高圧パルスエアー噴射管159へ高圧パルスエアーが供給され、高圧パルスエアー噴射管159からシープ107に向けて高圧パルスエアーを噴射する構成である。高圧パルスエアー噴射管159は、長手方向にスリット160を設け、シープ107の外部領域にある篩い処理室151に配置されたものである。これによりスリット160から噴射した高圧パルスエアーによって、シープ107に付着した粉体を衝撃波で吹き飛ばすことができる。点検扉9はヒンジで開閉可能である。なお、供給室131、軸受收容室132等はカバー112によ

って外部から覆われている。

次にインラインシフタ 101 の動作について、第 7 図乃至第 12 図を参照して説明する。

インラインシフタ 101 内部での粉体の篩い処理については、第 1 実施形態と概ね同様である。しかし、第 1 実施形態のインラインシフタ 1 では、内部領域 53 に粉体や異物が堆積した場合は、運転を停止し、点検扉 9 を開き、シープ 7 上に残留した粉体や異物を定期的に除去する必要がある。これに対し、第 2 実施形態のインラインシフタ 101 では、篩い部 105 から加えられる圧力が所定の圧力を超えたときに、安全弁 120 が開き、シープ 107 上に残留した粉体や異物が自動的に排出される。従って、点検扉 109 を開くことなく内部に残留した粉体や異物を取り除くことが可能となり、シープ 107 の内部はクリーンな状態に復帰することになる。なお、シープ 107 の交換は点検扉 109 を開くことにより行う。

全ての羽根 182a ~ 182d のうち、所定数（例えば 2 本）の羽根 182a, 182c で供給室 131 を掻き分けることにより、所定量毎に貯めておき、順次篩い処理室 151 に送り込むことができる。供給室 131 において羽根 182a, 182c で掻き分けることにより、混合気インレット 104 から供給されてきた混合気が脈動する場合でも、安定的に篩い処理室 151 に送り込むことができる。

次に、比較例のインラインシープ設備 201 を第 13 図乃至第 15 図を参照して説明する。このインラインシープ設備 201 は、一旦、上流からの混合気をレシーバーフィルタ 202 で受けて空気と粉体を分離し、前記分離された空気をライン L4 を経てテーブルフィーダを備えた合流機 203 へ送り、前記分離された粉体だけをライン L5 を経てロー



タリーバルブ 204 から、回転軸が両端軸受けの篩い機 205 に送り、篩いにかけてダマを取った粉体をロータリーバルブ 206 からライン L5 で合流機 203 へ送る構造である。インラインシーフ設備 201 はインライン方式ではあるが、一旦、混合気を空気と粉体に分離し、ダマを取ってから、再度、合流させるものであるため、合流機 203、ロータリーバルブ 204、206 等を備え設備が大型化する不都合がある。

以上説明した第 1 実施形態のインラインシフタ 1、又は第 2 実施形態のインラインシフタ 101 によれば、以下の効果を生じる。

(1) ブースター 8 の機械的な回転力によって粉体が押し出されるような形で送られ、空気輸送圧とともに、ブースター 8 の風力がブースター（増幅器）の役目をするので、シーフ 7 を混合気が通過する際若干の圧損はあるものの、圧力損失を生じるということがほとんどなく、篩い能力が大幅に向上する。例えば、小麦粉を混合比 8 ～ 10 で空気輸送したとき、0.1 ～ 1.0 kPa の僅かな圧力損失を実現する。従って、シーフ 7 の網の目も非常に細かい網の目とすることができる。

(2) 従来技術では粉体のダマは取るだけでダマは崩れずにそのまま残るおそれがあるが、本実施形態の羽根 82 によって、シーフ 7 の内側領域 53 にある粉体を機械的に強制的に押し、ダマを崩していく。これにより、既設の空気輸送ライン中に設置するだけで、異物除去に加えて、最終的なダマ取り及びダマ崩し（ダマ解砕）が高速回転で効率的に行なわれる。ただし、ブースター 8 が高速で回転するので、ボルト、ナット等が残留していると、シーフ 7 が破損してしまうおそれがあるので、ボルト、ナット等は、別途、振動式の篩い機で除去することが好ましい。

(3) 上流ライン L1 から供給された混合気をブースター 8 の機械的な動作により送り出すようにしたことで、空気のみで圧送するものより

もシーブ 7 等への目詰まりが極めて少なくなった。

(4) 振動の無い超低音設計であるので、静粛な環境を実現できる。

(5) 大型の点検扉でシーブ交換等のメンテナンスやクリーニングが容易になる。

(6) 回転軸 6 をモータ 11 側の第 1 軸受 35 と第 2 軸受 36 の二箇所で支持するようにした片持ち支持構造としたことで、点検扉 9 の脱着時に、回転軸 6 の荷重が点検扉 9 に加わらないので、点検扉 9 の開閉が容易になり、メンテナンス時のシャフトの芯だしが容易になる。比較例のインラインシーブ設備 201 では回転軸が両端軸受構造であり、点検扉の部分に軸受が設けてあるので、点検扉を外すと、回転軸の自重で回転軸端部が下方に落ちるので、点検扉の脱着が面倒であったが、本発明実施形態は、上述の通りこのような不都合を解消できる。

(7) 混合気インレット 104 から供給室 131 内に混合気が脈動して供給される場合、シーブ 107 に負荷がかかり、粉の篩い分けが不安定となるが、羽根 182a, 182c を供給室 131 まで延長することにより、シーブ 107 のない供給室 131 で混合気を攪拌し、混合気の脈動現象を緩和することができる。混合気受入部 103 から供給されてきた混合気を安定的に篩い処理室 151 に送り込むことができる。

(8) 内部クリーン装置 156 から噴射された高圧パルスエアーによる衝撃波がシーブ 107 に付着した粉体を吹き飛ばし、シーブ 107 の目詰まりを防止する。

(9) 点検扉 109 に安全弁 120 を備えた異物排出口 121 を設けることにより、シーブ 107 の内側領域 153 に残留した粉体や異物を効率的に排出できる。

(10) シーブ 7, 107 の内側にブースター 8, 108 を設けて回転させる構造であるので、装置の横幅が小さくなり、コンパクトなサイズでありながら、効率の高いものを提供することができる。

なお、本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲に於て、改変等を加えることができるものであり、それらの改変、均等物等も本発明の技術的範囲に含まれることとなる。

#### 産業上の利用可能性

本願発明によれば、風力増幅装置によって発生する風力のブースト効果によって、インラインシフタの圧力損失が解消され、ダム取り、ダム崩しの効率が向上する。また、シーブの網目を細かなものにすることができる。

## 請求の範囲

1. 上流から気力輸送されてくる粉体と気体の混合気を混合気インレットから受け入れる供給室を備えた混合気受入部と、

該混合気受入部の供給室と横方向に連通する篩い処理室を備えた篩い部と、

前記供給室及び前記篩い処理室の内部に横方向に配置された回転軸を備えた回転装置と、

前記篩い処理室に配置された前記回転軸が中心を貫通する円筒状のシープと、

前記シープの内側領域に配置され、前記回転軸に取り付けられた回転羽根によって風力を増幅し、粉体を前記シープから外方向へ押し出す風力増幅装置と、

前記シープを通過できない粉体を前記シープの内側領域から取り出す取出部材と、

前記シープの内側領域から外側領域に向かって通過した粉体を排出するアウトレットと、

を備えたことを特徴とするインラインシフタ。

2. 前記風力増幅装置は、前記回転軸から半径方向に延び出す支持部材と、該支持部材に接続され前記回転軸の軸線方向又は軸線方向と傾斜する方向に延び出すとともに先端部が前記シープの内周面の近くに配置された複数の前記回転羽根と、を備える請求項1のインラインシフタ。

3. 前記供給室が円筒形状に形成され、前記混合気インレットが前記混合気受入部の円筒面の円周方向に接続されることを特徴とする請求

項 1 又は 2 のインラインシフタ。

4. 前記複数の回転羽根の全部又は一部が前記シーブの内側領域から前記混合気受入部の前記供給室まで延び出していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかのインラインシフタ。

5. 前記支持部材は、前記回転羽根と同数の突出板が半径方向に放射状に延びだす板材であり、中央部に前記回転軸の貫通孔が形成されている請求項 1 乃至 4 いずれかのインラインシフタ。

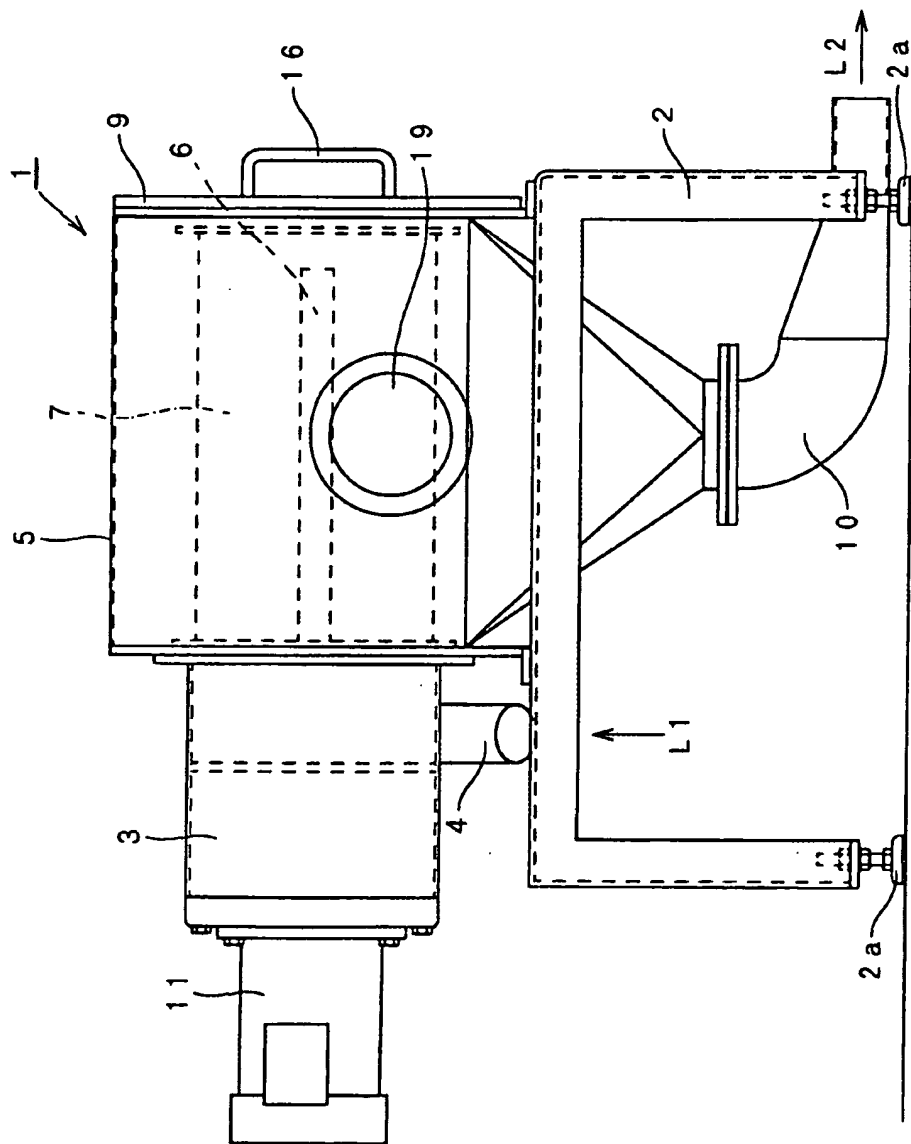
6. 前記篩い部は側面開口を備え、前記シーブは前記側面開口から取り出し可能な大きさに設定され、前記取出部材は、前記側面開口を開閉可能とし、前記シーブを通過できない粉体を前記シーブの内側領域から外部へ取り出す点検扉である請求項 1 乃至 5 いずれかのインラインシフタ。

7. 前記回転軸の一端部が前記混合気受入部側で片軸受けで支持され、他端部が自由端部を形成し、該自由端部が前記シーブの途中まで延び出すことを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかのインラインシフタ。

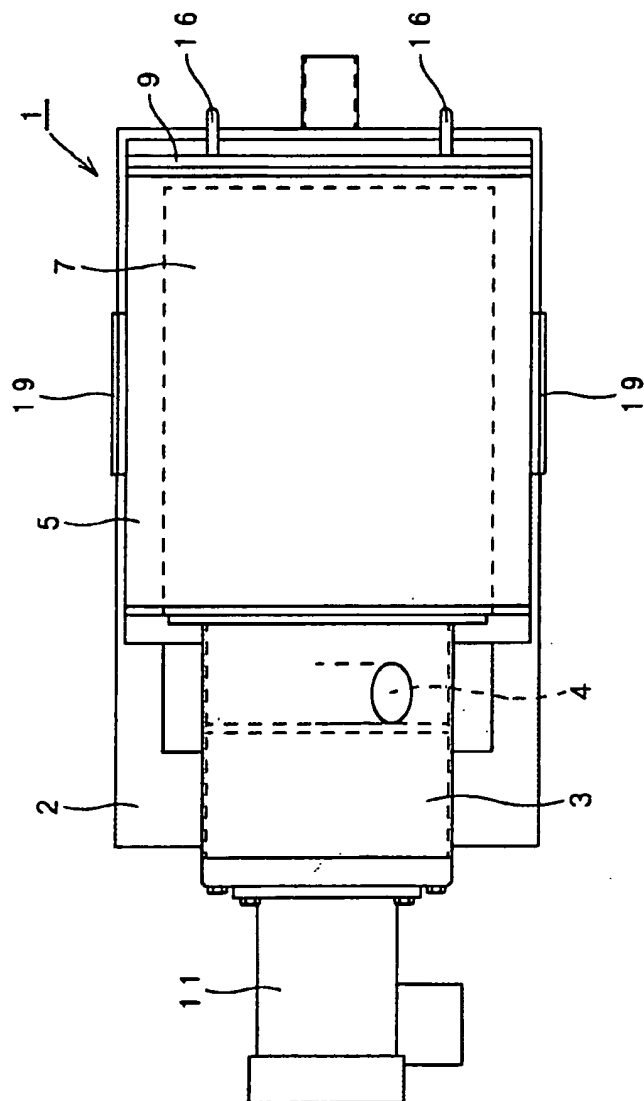
8. 前記取出部材に開閉式の弁又はシャッターを備えた異物排出口を設け、該異物排出口は、前記取出部材内部又は外部に設置された異物収容部に接続され、前記シーブを通過できない粉体を、前記弁又はシャッターを開放することにより、該異物収容部に排出することを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかのインラインシフタ。

9. 前記シーブの外部領域にある篩い処理室に、スリットを設けた管と、該管を回転する回転装置を配置し、高圧パルス気体発生装置から高圧パルス気体を前記スリットから噴射し、前記シーブに付着した粉体を衝撃波で吹き飛ばす請求項 1 乃至 8 いずれかのインラインシフタ。

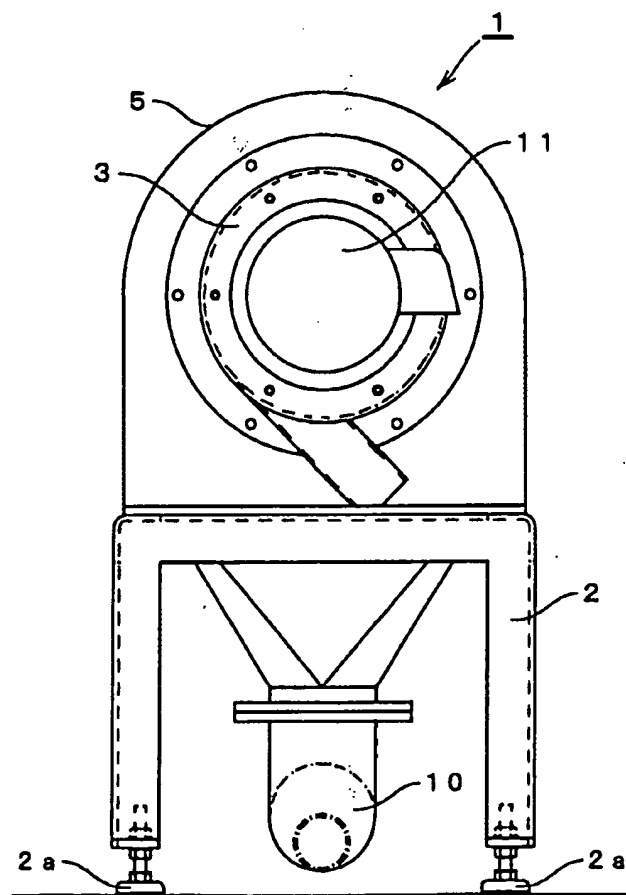
第1図



第2図

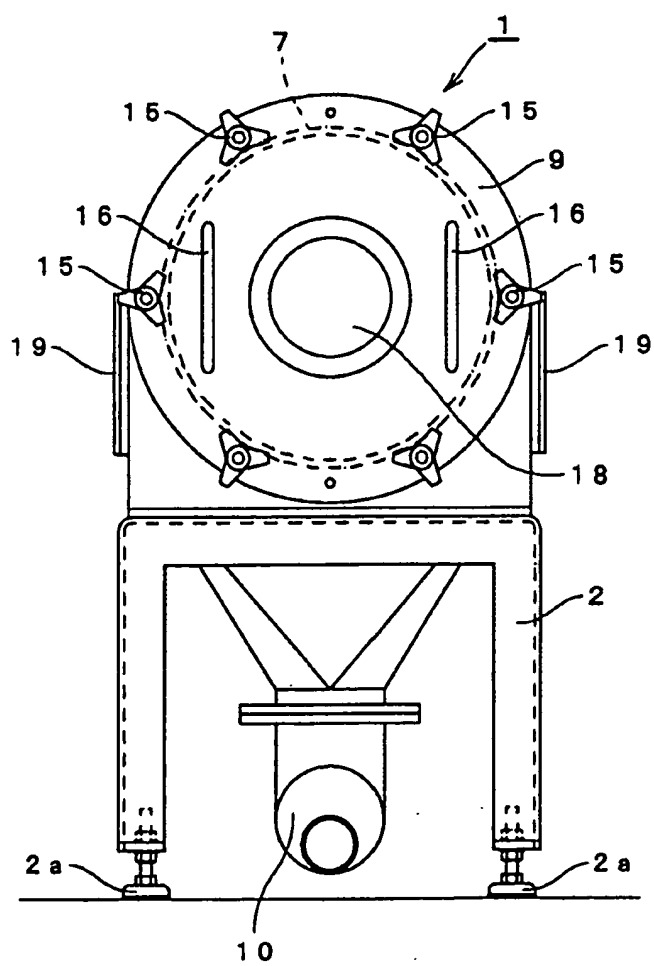


第3図

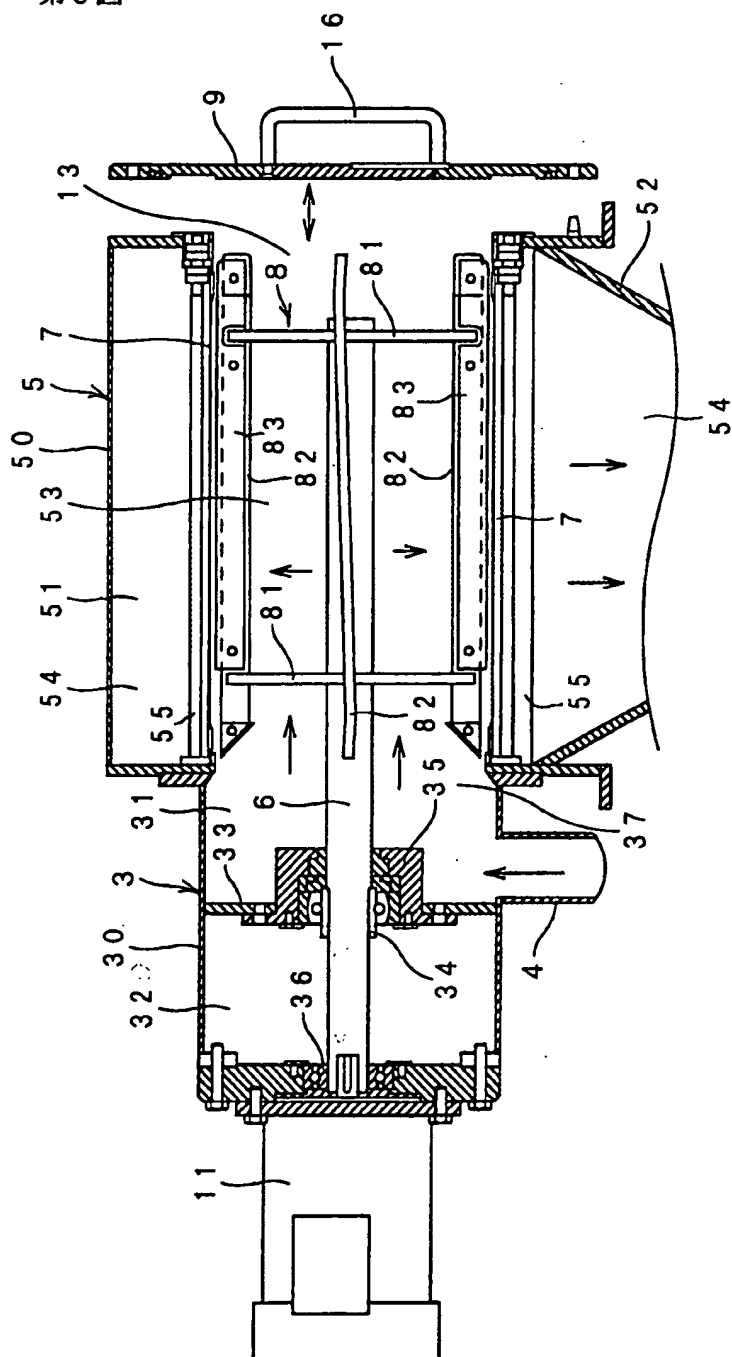




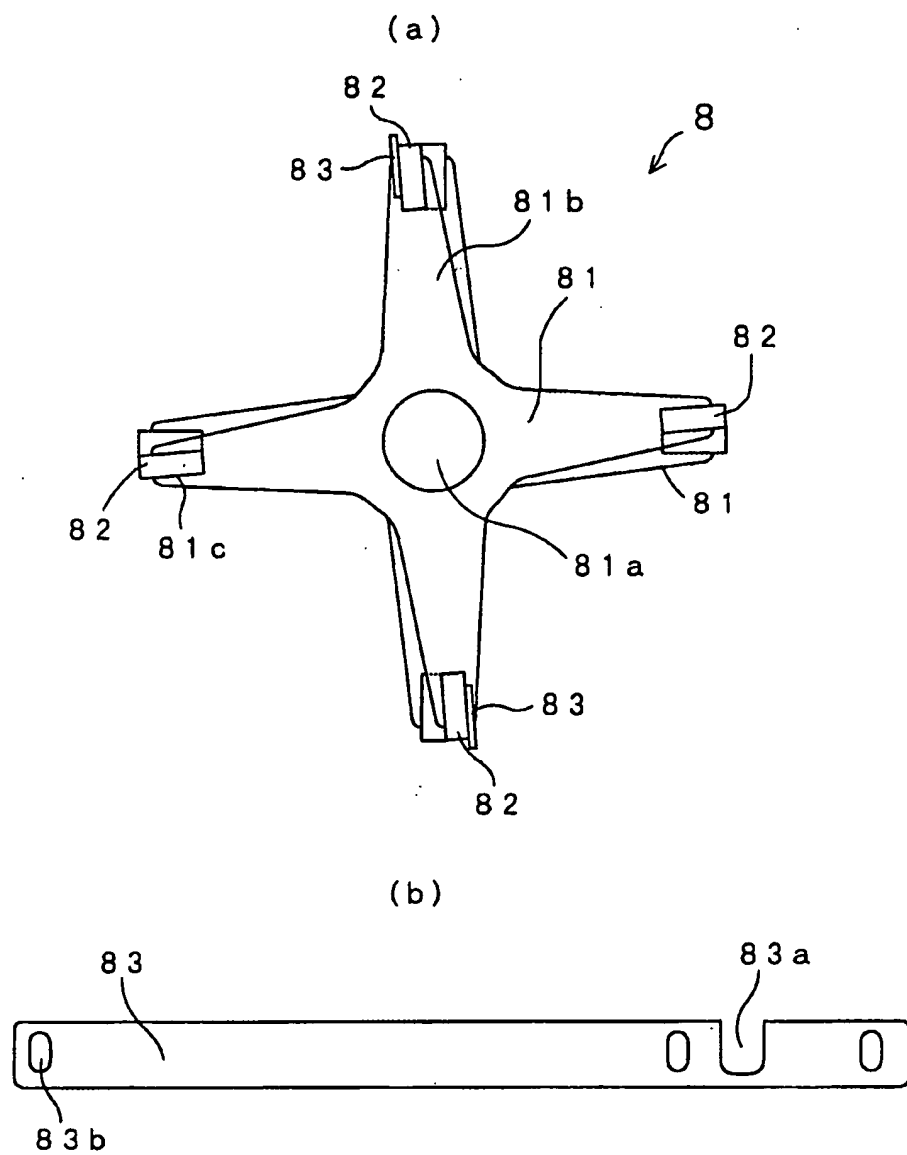
第4図



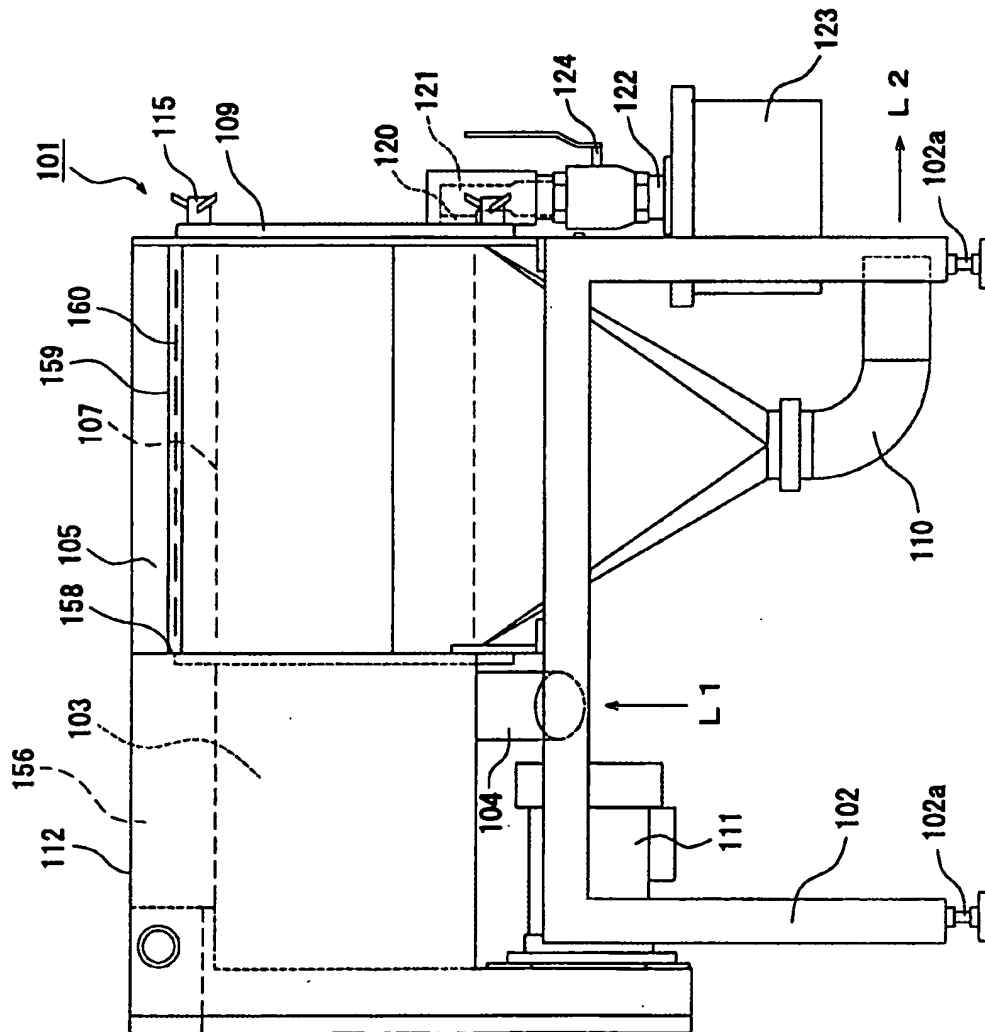
第5図



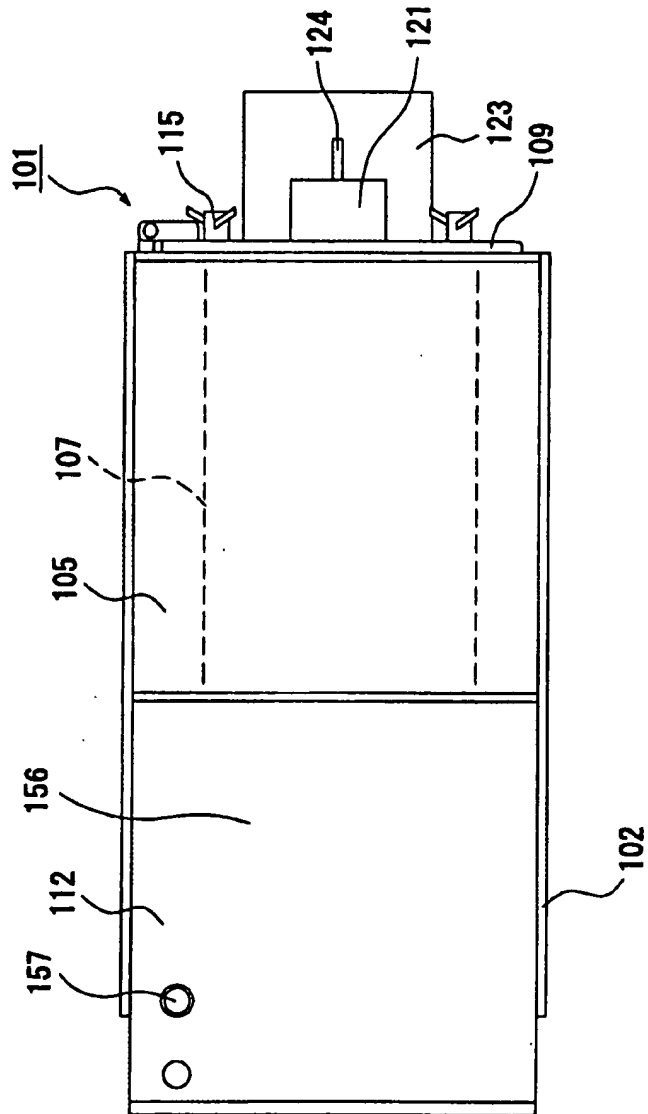
第6図



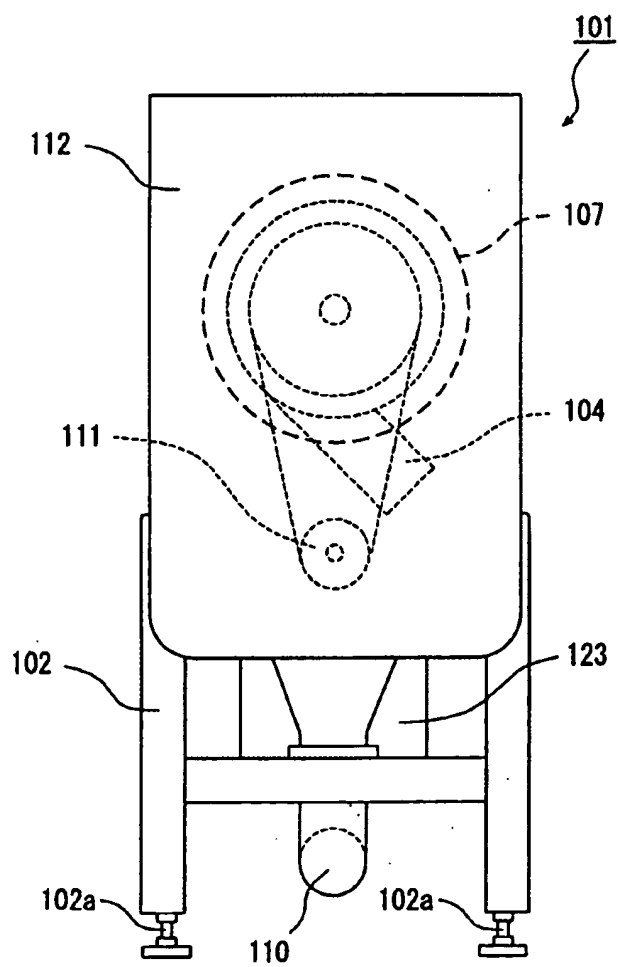
第7図



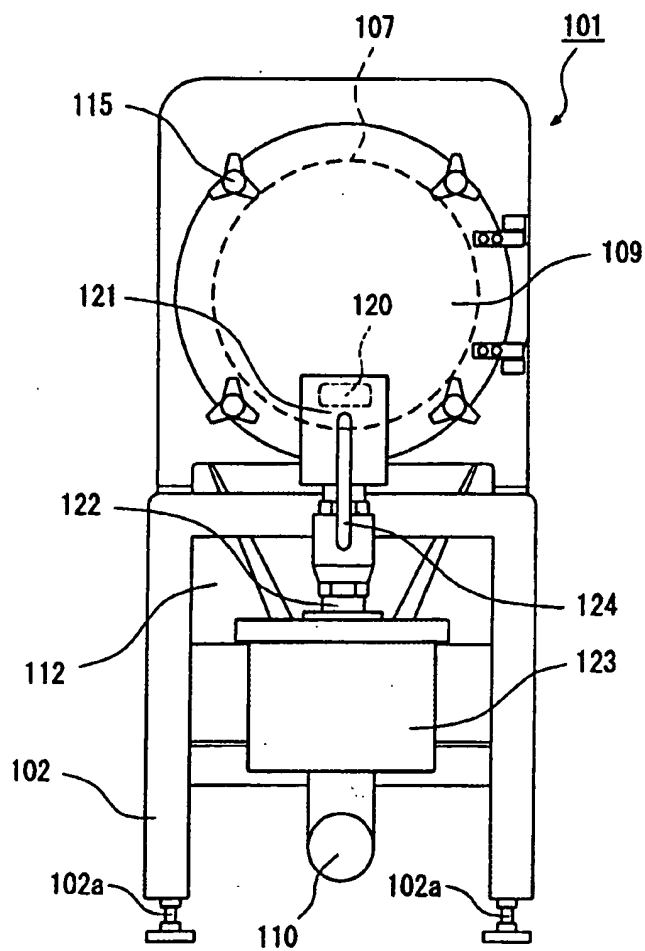
第8図



第9図



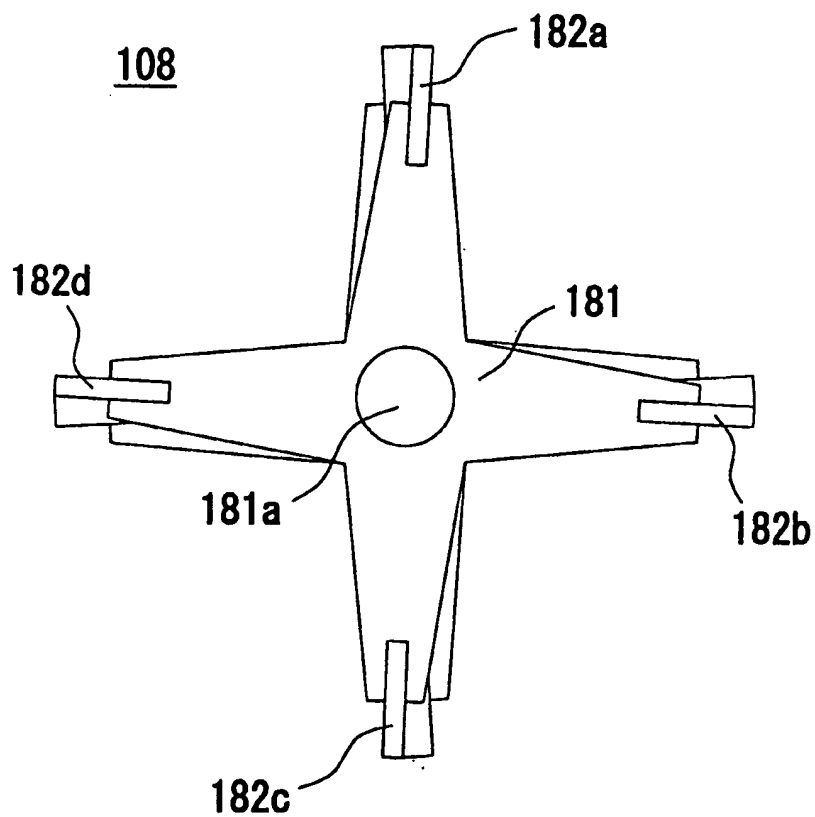
第10図



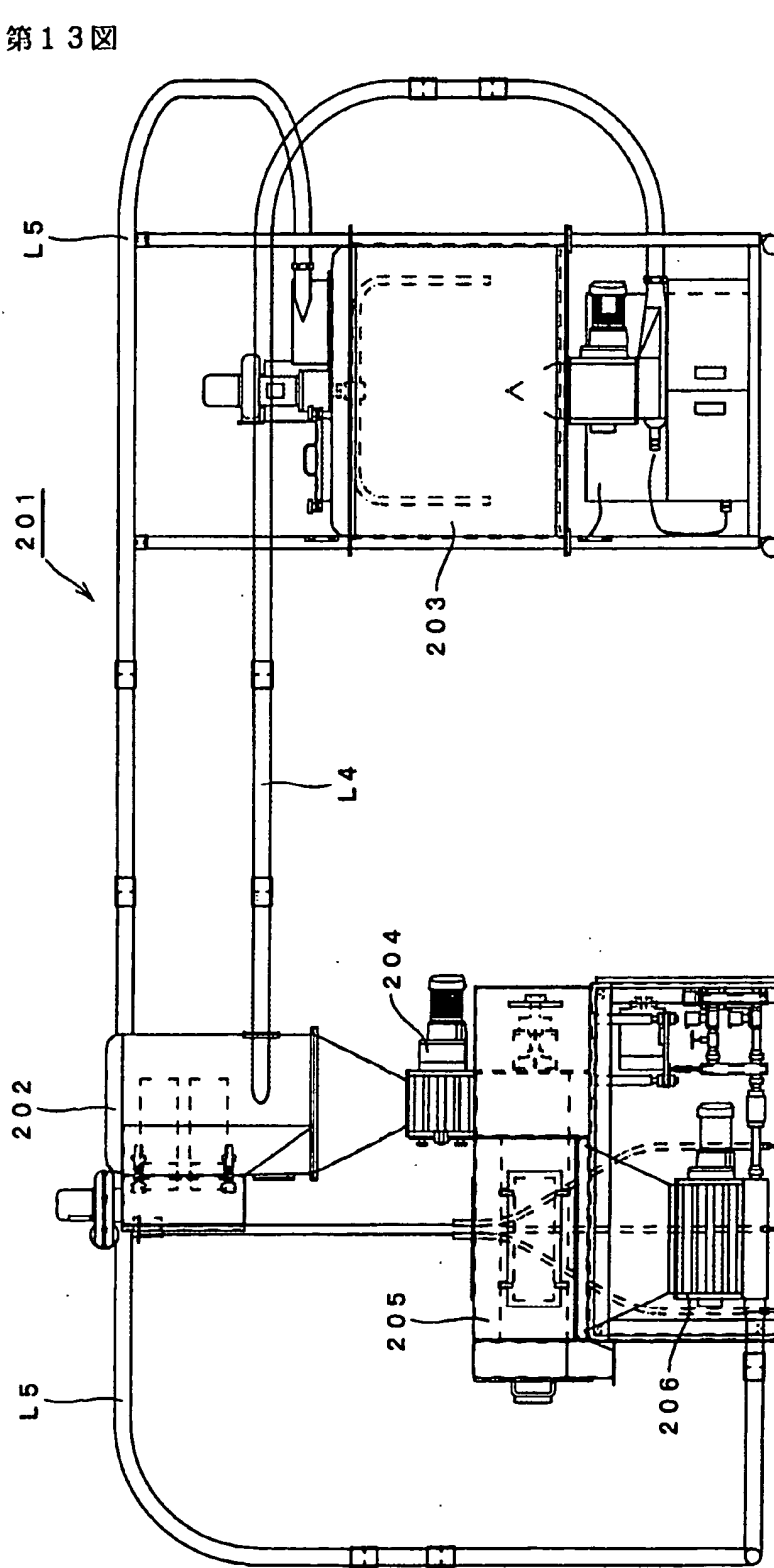




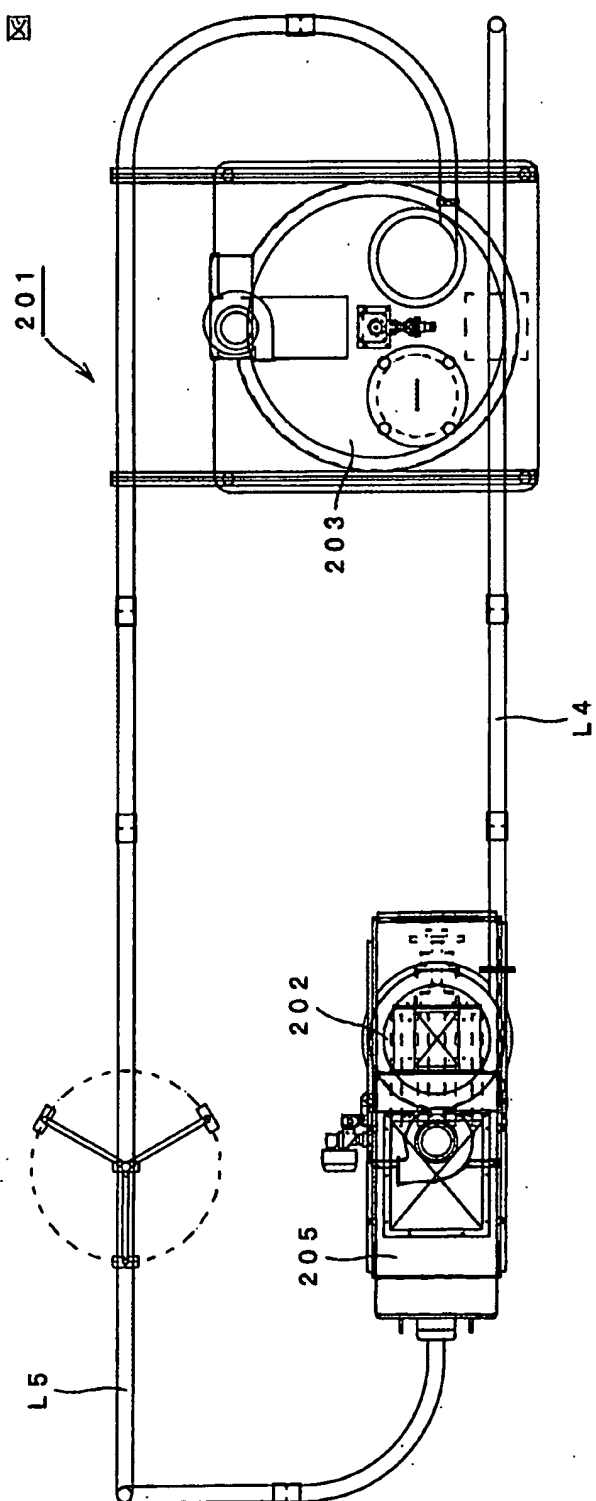
第 1 2 図



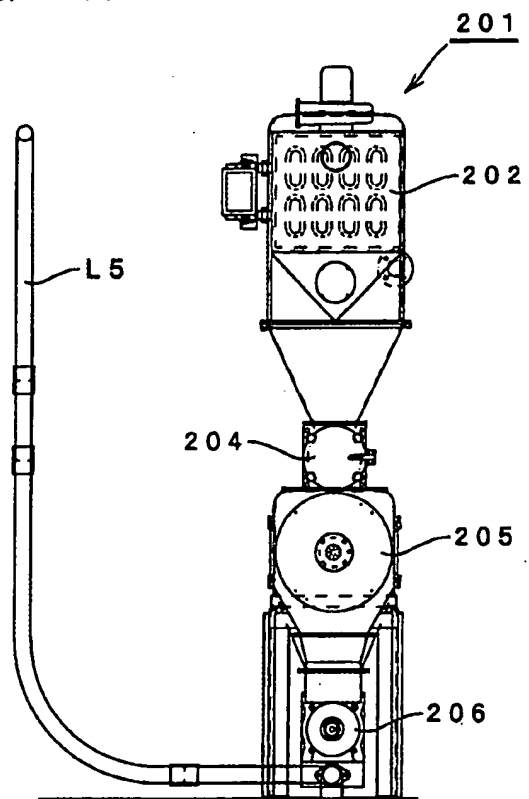
第 13 図



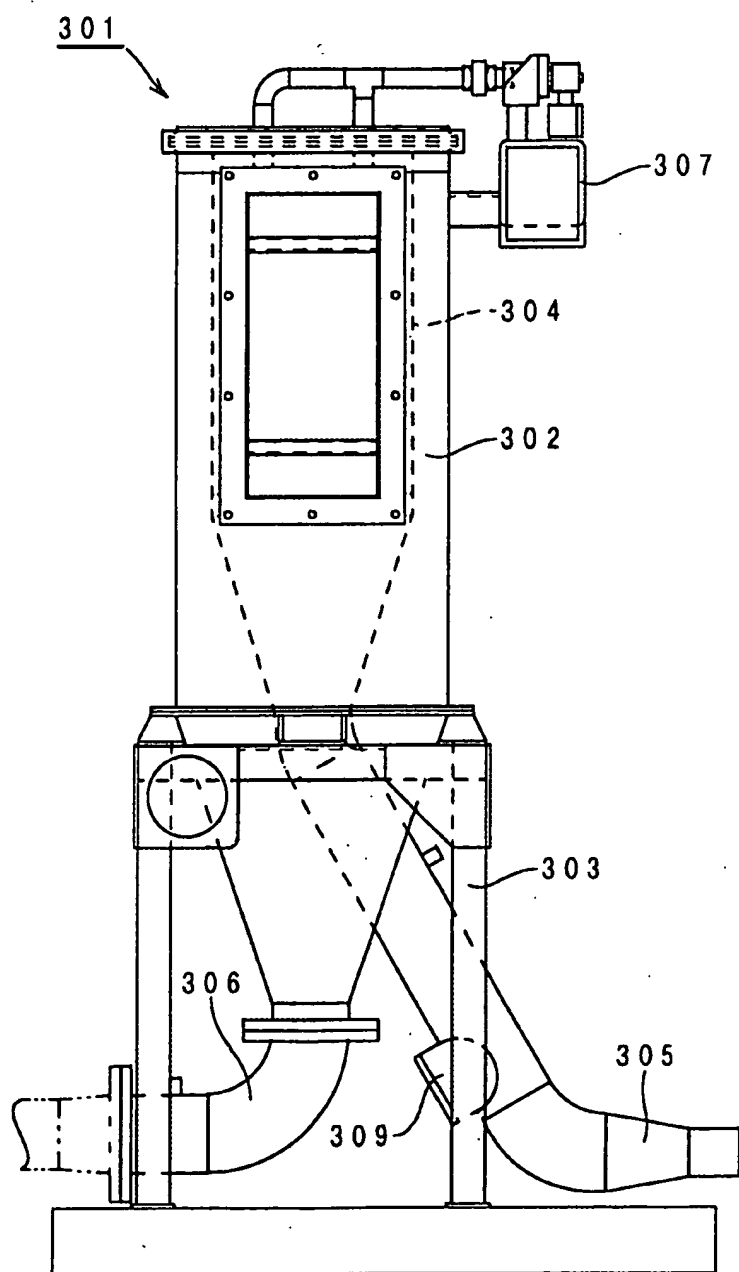
第 1 4 図



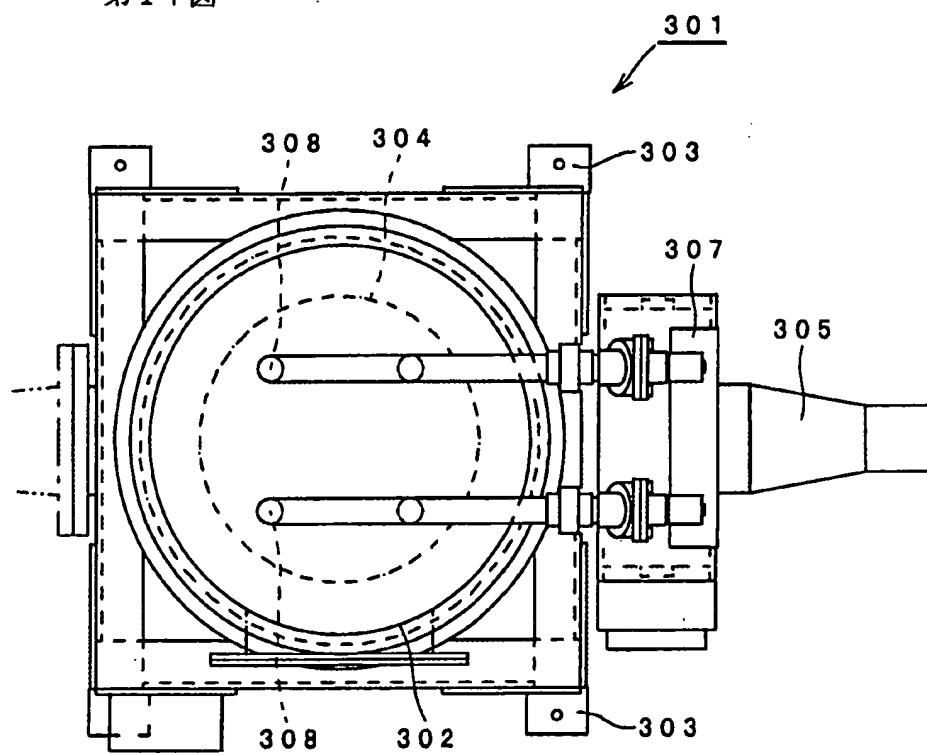
第 15 図



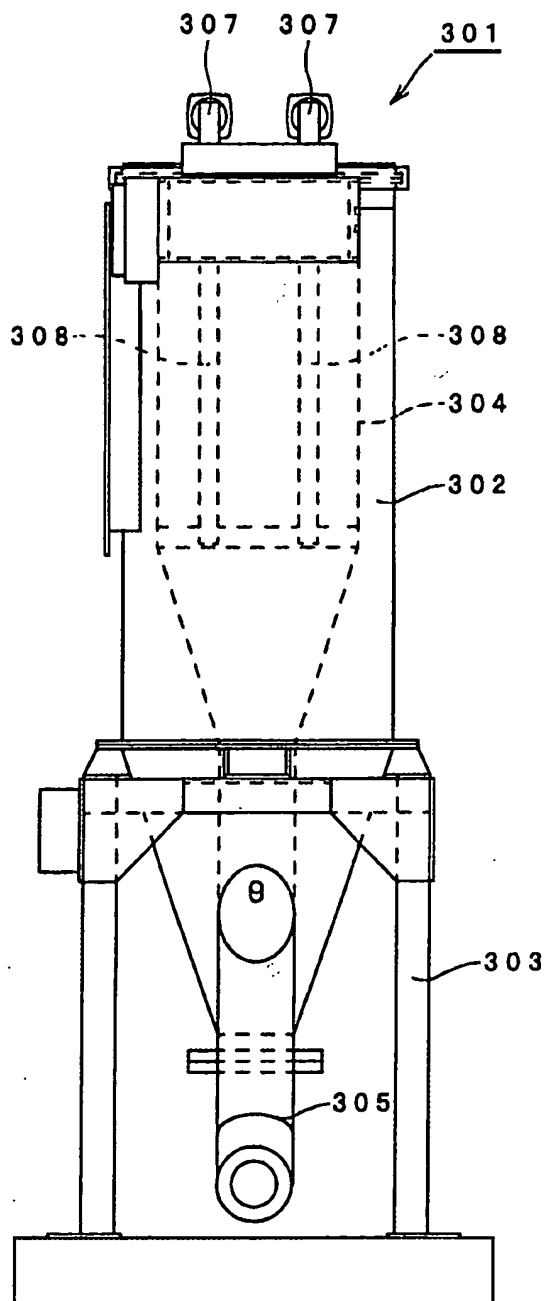
第16図



第17図



第18図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09765

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> B07B1/20, B07B1/55, B07B7/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> B07B1/20, B07B1/55, B07B7/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI (DIALOG)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-131372 A (Turbo Kogyo K.K.), 04 June, 1991 (04.06.1991) (Family: none)	1-8
Y	JP 11-244784 A (Turbo Kogyo K.K.), 14 September, 1999 (14.09.1999) (Family: none)	1-8
Y	JP 63-69577 A (Kabushiki Kaisha Tsukuba Eng.), 29 March, 1988 (29.03.1988) (Family: none)	1-8
A	JP 6-303 A (Kabushiki Kaisha Nagaoka), 11 January, 1994 (11.01.1994), (Family: none)	9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 87537/1980 (Laid-open No. 12278/1982), (Izeki Nouki K.K.), 22 January, 1982 (22.01.1982) (Family: none)	9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 February, 2002 (01.02.02)		Date of mailing of the international search report 19 February, 2002 (19.02.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO1/09765

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B07B1/20, B07B1/55, B07B7/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B07B1/20, B07B1/55, B07B7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 3-131372 A (ターボ工業株式会社) 1991. 06. 04 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 11-244784 A (ターボ工業株式会社) 1999. 09. 14 (ファミリーなし)	1-8
Y	J P 63-69577 A (株式会社 ツクバエンジニアリング) 1988. 03. 29 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 01.02.02

国際調査報告の発送日 19.02.02

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
豊永 茂弘



4Q 8418

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-303 A (株式会社ナガオカ) 1994. 01. 11 (ファミリーなし)	9
A	日本国実用新案登録出願55-87537号 (日本国実用新案登録 出願公開57-12278号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (井関農機株式会社) 1982. 01. 22 (ファミリーなし)	9